

PŮVODNÍ ČLÁNEK / ORIGINAL ARTICLE

NUTRIČNÍ NÁROKY LÉTAJÍCÍHO PERSONÁLU AČR DIETARY REQUIREMENTS OF CZECH AIR FORCE AIRCREW MEMBERS

David Gerych^{1,2} ✉, Jana Veselá², Hana Střítecká^{1,3}, Čestmír Oberman², Miroslav Kopecký³

¹ Katedra vojenského vnitřního lékařství a vojenské hygieny, Fakulta vojenského zdravotnictví v Hradci Králové, Univerzita obrany v Brně, Česká republika

² CASRI - Vědecké a servisní pracoviště tělesné výchovy a sportu, p.o. MO, Praha, Česká republika

³ Ústav pro studium odborných předmětů a praktických dovedností, Fakulta zdravotnických věd, Univerzita Palackého, Olomouc, Česká republika

Přijato 12. září 2018.

Akceptováno 5. února 2019.

Zveřejněno 7. června 2019.

Souhrn

Létající personál AČR, je specificky zatíženou subpopulací profesionálních vojáků. Kromě psychické zátěže jsou vystaveni fyzikálním vlivům, které kladou mimořádné nároky na jejich tělesnou kondici. Ta je nejvíce ovlivněna pohybovým režimem a stravou. Stravní dávky pro létající určené legislativou Ministerstva obrany však nemohou u všech odpovídat skutečným energetickým nárokům výkonu služby. Nabízí se tak otázka, zda je současná úroveň tělesné kondice členů létajícího personálu AČR dostatečná pro zajištění maximální odolnosti proti negativním důsledkům letu a udržování maximální bojové připravenosti. Protektivní účinek pravidelné a cílené pohybové aktivity spolu s výživovými opatřeními je nutné založit na analýze stravy a energetických nároků létajících při výkonu služby.

Klíčová slova: Létající personál; tělesná kondice; energetické nároky; výživová doporučení

Summary

Aircrew members of the Czech Air Force are specifically stressed subpopulation of professional soldiers. Besides mental stress, they are exposed to physical stress that requires extraordinary physical fitness. It is most influenced by daily physical activity and nutrition. Dietary intakes of aircrew members that are determined by the legislation of the Ministry of defence cannot adequately reflect energy requirements of duty in all individuals. Thus, the question has arisen whether an actual fitness level of the Czech Air Force aircrew members is sufficient to provide maximal resistance to the negative consequences of an aircraft flying and keep maximal combat readiness. The protective effect of regular and targeted physical activity along with nutritional measures needs to be based on the analysis of dietary intake and energy requirements of the aircrew members when performing duties.

Key words: Aircrew members; physical fitness; energy requirements; nutritional measures

Úvod

Členové létajícího personálu patří mezi specificky zatížené jedince z řad profesionálních vojáků Armády České republiky (AČR). Jejich pracovní náplň vyžaduje vysokou míru koncentrace a odolnosti vůči nepříznivým fyzikálním vlivům. Proto požadavky jak na jejich tělesnou zdatnost, tak i na celkový zdravotní stav, jsou vysoké. Vyplyvá to z charakteru jejich povolání. Fyzická, ale i psychická zátěž při plnění bojových úkolů mnohdy přivádí profesionální letce na samou hranici fyziologických možností organismu. Rovněž jsou často vystaveni enormním fyzikálním vlivům. Situace je rozdílná u jednotlivých členů létajícího personálu podle typů bojových letounů, zda se jedná o piloty, palubní techniky či střelce. Nicméně pracovní náplň všech těchto jedinců vyžaduje velmi vysokou úroveň jak fyzické, tak i psychické adaptace na zmíněnou zátěž. Kromě aktivního přístupu k udržování vysoké úrovně fyzické kondice a dobrého zdravotního stavu je pro jedince z řad létajícího personálu AČR doporučeno dodržování správné životosprávy, včetně zásad racionální výživy.

Zhodnocení náročnosti pracovní náplně a jejího adekvátního nutričního zajištění u létajícího personálu AČR bude tedy podkladem pro postgraduální výzkumnou činnost, jež bude mít za cíl právě zvýšení bojové připravenosti jak pilotů různých bojových letounů, tak ostatního palubního personálu. Pro pochopení a nastavení nutričních požadavků je potřebné znát fyziologické nároky organismu během létání, tělesné složení, ale i účinky jednotlivých typů potravin na zažívací trakt při ne zcela standardních pracovních podmínkách, zejména tlakového rázu.

Fyziologické nároky létání

V průběhu letu působí na pilota fyzikální vlivy, které vyžadují zvýšenou psychofyzickou odolnost. V závislosti na typu letounu a charakteru letu jde především o následující jevy: hypoxii, různé druhy přetížení, vibrace, změny tlaku, teploty, světelných podmínek a hluk. Největší nároky na organismus pilota klade hypoxie a přetížení ve směru vertikální osy těla. Zcela mimořádné nároky pak může klást na organismus pilota kombinace uvedených faktorů. Hypoxie je provázána hyperventilací a tachykardií, podobně jako přetížení. To navíc vyžaduje provádění určitých manévru se zapojením volního úsilí a aktivace kosterního svalstva za účelem kompenzace negativního vlivu přetížení na cévní systém (Šulc, 1980). Pro opakované zvládnutí bezchybné pilotáže bojového letounu a minimalizaci rizik s ní spojených je udržování vysoké úrovně tělesné kondice nezbytné. Protektivní opatření mohou mít jak charakter záměrných a cílených pohybových aktivit, tak charakter nutriční intervence.

Tělesná kondice a létání

Tělesná kondice české populace se dlouhodobě zhoršuje. Jedním z předpokladů dobré tělesné kondice je i optimální tělesné složení (antropometrické parametry jako obvod pasu, % tukové nebo svalové tkáně). Antropometrické parametry více než 55 % běžné populace neodpovídají kritériím pro dlouhodobé udržení dobrého zdravotního stavu, ať už je to v důsledku nedostatku pohybu, neadekvátní a nekvalitní stravy, zvýšeného stresu či působení jiných negativních vlivů prostředí. Většina populace trpí nadváhou nebo obezitou různého stupně a dalšími negativními zdravotními důsledky s ní spojenými. Situace v Armádě ČR není bohužel příliš odlišná. Při analýze výsledků preventivních zdravotních prohlídek 10 257 profesionálních vojáků (9 009 mužů a 1 248 žen) zjistili Fajfrová et al. (2017), že podle hodnoty BMI (index tělesné hmotnosti) se nadváha vyskytovala u 58,2 % mužů a 26,0 % žen a obezita u 17,0 % mužů a 12,1 % žen. U určité části jedinců lze sice přisuzovat nadváhu stanovenou podle hodnoty BMI zvýšenému podílu svalové hmoty, nicméně stále zůstává nemalé procento vojenských profesionálů s nadváhou nebo obezitou v důsledku zvýšeného množství tělesného tuku. Lze předpokládat, že podobný trend existuje i u subpopulace leteckého personálu, byť je zde možné v závislosti na profesní specializaci a typu pilotovaného letounu očekávat výraznou variabilitu.

Vzhledem k tomu, že hodnota BMI může být zvýšena množstvím tukuprosté hmoty, nemá tento parametr u fyzicky aktivních jedinců patřičnou výpovědní hodnotu. Lépe vystihuje stav tělesné kondice a zdravotního stavu procento tělesného tuku a hodnota tukuprosté hmoty. Tuková frakce tělesné hmotnosti je nejvíce ovlivnitelná fyzickou aktivitou a výživou. Také je úzce spojena se vznikem a vývojem řady nemocí. Jeho hodnota stanovená metodou bioelektrické impedance je u normální populace mužů 9-15 % pro věk do 30 let, 11-17 % 30-50 let, 12-19 % pro věk nad 50 let a u žen 14-21 % pro věk do 30 let, 15-23 % 30-50 let a 16-25 % pro věk nad 50 let (Riegerová et al., 2006).

Procento tělesného tuku se významně snižuje se zvyšujícím se vytrvalostním výkonem a zvyšující se svalovou silou, jak ukázali Mattila et al. (2007) u skupiny 140 vojenských branců, když hledali vztah mezi tělesnou zdatností a tělesným složením stanoveným pomocí duální rentgenové absorpciometrie. Frakce tělesné skladby jako je tělesný tuk nebo tukuprostá hmota mají úzký vztah k tělesné zdatnosti jedince a mohou sloužit jako prediktory kondičních schopností.

Bylo zjištěno, že existuje inverzní vztah mezi úrovní tělesné aktivity a metabolickým syndromem, který je mnohem výraznější u jedinců s nízkou úrovní tělesné kondice. Vztah mezi úrovní fyzické aktivity (tepová frekvence, energetický výdej) a metabolickým syndromem (obezita, hypertenze, hyperglykémie, inzulinová rezistence, hypertriacylglycerolémie a nízká hladina HDL cholesterolu) je tedy ovlivněn tělesnou zdatností (VO_{2max} , tukuprostá hmota, tělesný tuk) (Franks et al., 2004).

Podle amerického kolegia sportovní medicíny je pro podporu zdraví a tělesné kondice dospělých potřeba zahrnout do pohybového režimu minimálně 30 min. aerobní pohybové aktivity mírné intenzity pětikrát týdně, aby bylo dosaženo v součtu minimální doby 150 min. týdně nebo 20 min. pohybové aktivity vysoké intenzity třikrát týdně pro dosažení v součtu minimální doby 75 min. Případně lze kombinovat aktivity mírné a vysoké intenzity tak, aby bylo dosaženo energetické spotřeby 500-1 000 MET.min/týden (Garber et al., 2011). Metabolický ekvivalent - MET vyjadřuje klidovou spotřebu kyslíku cca 3,5 ml/min/kg tělesné hmotnosti. Existují však pochybnosti, zda průměrný energetický výdej vojenských pilotů vůbec dosahuje této hodnoty. Proto pro podporu dobrého zdravotního stavu a tělesné kondice by bylo vhodné zařadit do jejich pohybového režimu pravidelné volnočasové aktivity aerobního charakteru. To je i důvod ke sběru data o procentu tělesného tuku, tukuprosté hmotě, svalové hmotě a celkovém energetickém výdeji v připravované postgraduální práci.

Energetická náročnost létání

Zvýšený energetický výdej při pilotáži může být způsoben jednak fyzikálními vlivy působícími na pilota v průběhu letu, především pak protektivní svalovou prací, a jednak zvýšenou mentální činností. V každém případě lze předpokládat zvýšené využívání glukózy jako primárního energetického zdroje. Vždy ovšem záleží na charakteru letu a typu pilotovaného letounu.

V současné době neexistuje mnoho poznatků o energetické náročnosti pilotáže, příp. jiné činnosti palubního personálu bojových letounů vykonávané v průběhu letu a především pak o rozdílu v energetickém výdeji těchto jedinců v letových a neletových dnech. Stanovení energetické náročnosti pilotáže bojových letounů, stejně tak jako plnění bojových úkolů palubních střelců a techniků, je jedním z hlavních cílů umožňujících zefektivnit výcvik vojenského létajícího personálu pomocí nutričních opatření.

Krytí energetických potřeb létajícího personálu AČR je stanoveno vyhláškou 266/1999 Sb., která byla novelizována v roce 2014. Stanovuje základní stravní dávku a přídavky podle náročnosti služby. V neletových dnech stanovuje celkovou stravní dávku pilota na 4 006 kcal. Ve dnech 24 hodinové letové pohotovosti pak 4 387 kcal. V letových dnech stanovuje stravní dávku pilota na 4 158 kcal a při letové pohotovosti na 4 539 kcal. Otázkou je, do jaké míry tyto dávky v současnosti odpovídají skutečným nárokům organismu vojenského pilota při výkonu povolání. Vzhledem k tomu, že tyto dávky nejsou individualizovány na kg tělesné hmotnosti, budou zřejmě v tomto ohledu představovat velkou variabilitu. Pro pilota s tělesnou hmotností 70 kg budou jistě představovat zcela jinou dávku než pro pilota s hmotností 90 kg.

Jak bylo navíc zjištěno, energetická náročnost pohybové aktivity nebo pohybového úkolu se zvyšuje s rostoucí tělesnou hmotností a množstvím tělesného tuku. Tento vztah platí pro všechny věkové skupiny. Identická pohybová aktivita je tedy energeticky náročnější pro jedince s vyšší tělesnou hmotností, přičemž klíčovou roli hraje podíl tělesného tuku na hmotnosti těla. Těchto poznatků bylo dosaženo měřením energetického výdeje při pohybové aktivitě u jedinců s nadváhou a obezitou a jeho porovnáním s hodnotami zjištěnými u jedinců s normální tělesnou hmotností (LaRoche et al., 2015; Maffels et al., 1993). Na základě těchto zjištění lze konstatovat, že snížení nároků na fyziologické funkce organismu lze dosáhnout úpravou tělesné hmotnosti a kompozice.

Součástí chystané práce tedy bude porovnání reálného výdeje jednotlivců z řad létajícího personálu AČR zařazených do sledování se stanovenou celodenní stravní dávkou, resp. její energetickou hodnotou.

Nutriční doporučení pro létající

U zdravých a průměrně aktivních jedinců by z celkového energetického příjmu měly tvořit sacharidy 55-65 %, bílkoviny 12-15 % a tuky maximálně 30 %. To představuje doporučenou denní dávku proteinů a tuků přibližně 1g/kg tělesné hmotnosti a sacharidů přibližně 4 g/kg tělesné hmotnosti (Svačina, 2008; Zlatohlávek a kol., 2016). U fyzicky aktivních jedinců se však může v závislosti na charakteru, intenzitě a velikosti celkového zatížení tento trojpoměr lišit.

U nadměrně aktivních jedinců, za které jsou vojenští piloti často považováni, je mnohými autory doporučováno kompenzovat zvýšené energetické nároky vyšším příjmem sacharidů. Sacharidy jsou důležité nejen pro získání dostatečného množství vhodné formy energetického substrátu pro hrazení potřeb souvisejících se zvýšenou fyzickou, příp. i mentální aktivitou, ale také pro následnou regeneraci. Sacharidy by v takovém případě měly tvořit až 70 % celkového energetického příjmu, což může představovat 7 g/kg tělesné hmotnosti (Benardot, 2006).

Kromě vyrovnané energetické bilance a optimálního trojpoměru základních energetických živin se na tělesné skladbě a celkové kondici významnou měrou podílí i stravovací režim. Pravidelnost a pestrost stravy je pro udržení optimálního zdravotního stavu a fyzické kondice zásadní. Obecně je doporučováno rozdělení celodenní stravy do 5-6 dávek s pauzou mezi jednotlivými jídly 2-3 hodiny, přičemž by z celkového denního energetického příjmu měla tvořit snídaně 20-25 %, večeře 25-30 %, oběd 30-35 % a svačiny (dopolední a odpolední) 5-10 % (Zlatohlávek, 2016; www.vyzivaspol.cz). V závislosti na pracovní náplni, je však u pilotů mnohdy obtížné takové rozdělení dodržet. V letových dnech navíc podléhá jejich stravování, respektive výběr potravinových surovin a jejich následná úprava, mnohým omezením. Z letových a předletových jídel jsou vyloučeny např. tučná a nakládaná masa včetně drůbeže, syrové mléko, pikantní a proleželé sýry, luštěniny, kroupy, kedlubny, dýně, červená řepa, špenát, hrušky, angrešt, třešně, hroznové víno, šumivé nápoje aj. Rovněž je výrazně omezena konzumace čerstvého chleba a čerstvé zeleniny. Vzhledem k těmto omezením v letových dnech, může být vytvoření optimální zdravé stravy s dostatečných zastoupením potřebných živin problematické.

Stanovení energetické spotřeby létajících

Stanovení denního energetického výdeje je pro úpravu životosprávy a zlepšení tělesné kondice zcela zásadní. Množství vydané energie v průběhu dne je poměrně obtížně měřitelné, nicméně dnes již existuje celá řada více či méně přesných metod. Pravděpodobně nejpresnější metodou stanovení energetického výdeje je metoda dvojitého značené vody, která je považována za metodu referenční. Vzhledem k náročnosti praktické aplikace nelze tuto metodu v mnoha případech využít. Poměrně nenáročná a přesná metoda stanovení energetického výdeje je založená na kombinaci snímače tepové frekvence a akcelerometrů. Tato metoda zároveň umožňuje určit energetický výdej při pohybové aktivitě a stanovit tak energetickou náročnost jednotlivých denních činností (Hills et al., 2014). V současné době jsou touto technologií vybaveny např. poslední zástupci sporttesterů řady Forerunner od společnosti Garmin, které tak umožňují monitorovat energetický výdej a velikost zatížení v průběhu dne s relativně velkou přesností.

Závěr

Protože existují důvody se domnívat, že u velké části vojenských pilotů, palubních střelců a techniků není v současné době dosaženo optimální kondice k zajištění maximální efektivity výcviku a udržení vysoké úrovně bojové připravenosti a hlavní příčiny lze pravděpodobně hledat právě v oblasti pohybového a stravovacího režimu, je cílem získat podrobnější informace, které povedou k zefektivnění výcviku létajícího personálu AČR a zvýšení jejich bojové připravenosti.

Toto stručné nastínění problému je podkladem pro vytvoření metodiky postgraduální práce zaměřené na určení adekvátnosti současných nutričních norem pro létající personál AČR vzhledem k jejich tělesnému složení, vybraných biochemických parametrů, ale především reálného energetického výdeje. Kvalitativní i kvantitativní ukazatele přijaté stravy budou u vybrané subpopulace průběžně sledovány pomocí specializovaného softwaru. Souběžně bude prováděno měření energetického výdeje pomocí bezdrátového akcelerometru se snímačem TF a sledování změn vybraných frakcí tělesné skladby stanovených bioimpedanční a ultrazvukovou metodou.

Následný návrh nutričních opatření pro létající personál AČR je potřeba založit na podrobném vyhodnocení obsahu makronutrientů, příp. i esenciálních mikronutrientů v přijímané celodenní stravě, ale také na analýze celodenní pohybové aktivity při výkonu služby. Nutriční doporučení stanovená na základě energetické bilance a energetického trojpoměru základních živin by pak zcela jistě přispěla ke zlepšení kondice, zdraví a bojeschopnosti vojenských pilotů i ostatních členů palubního personálu.

Prohlášení o střetu zájmů

Prohlašuji, že v souvislosti s uvedeným příspěvkem, jehož jsem autorem, nemám žádný střet zájmů.

Disclosure statement

The author proclaim no competing interests

Literatura

1. FAJFROVÁ J, PAVLÍK V, ŠAFKA V, KRUTIŠOVÁ P, ZETOCHA J. Prevalence vybraných rizikových faktorů metabolického syndromu v armádě České republiky. *Military Medical Science Letters*. 2017;86(2):52-57. ISSN 0372-7025.
2. HILLS A P, MOKHTAR N, BYRNE N M. Assessment of physical activity and energy expenditure : an overview of objective measures. *Frontiers in Nutrition*, 2014, vol. 1, art. 5.
3. GARBER C E, BLISSMER B, DESCHENES M R, FRANKLIN B A, LAMONTE M J, LEE I M, NIEMAN D C, SWAIN D P. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2011;43(7):1334-1359.
4. LaROCHE D P, MARQUES N R, SHUMILA H N, LOGAN C R, St LAURENT R, GONÇALVES M. Excess body weight and gait influence energy cost of walking in older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2015;47(5):1017–1025.
5. MAFFELS C, SCHULTZ Y Y, SCHENA F, ZAFFANELLO M, PINELLI N. Energy expenditure during walking and running in obese and nonobese prepubertal children. *The Journal of Pediatrics*, 1993;123(2):193-199.
6. FRANKS P W, EKELUND U, BRAGE S, WONG M Y, WAREHAM N J. Does the association of habitual physical activity with the metabolic syndrome differ by level of cardiorespiratory fitness? *Diabetes Care*, 2004;27(5):1187-1193.
7. MATTILA M V, TALLROTH K, MARTTINEN M, PIHLAJAMÄKI H. Physical fitness and performance. Body composition by DEXA and its association with physical fitness in 140 conscripts. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2007;39(12):2242-2247.
8. RIEGEROVÁ J, PŘIDALOVÁ M, ULBRICHOVÁ M. Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu (příručka funkční antropologie). 3. vyd. Olomouc : Hanex, 2006. ISBN 80-85783-52-5.
9. ZLATOHLÁVEK L. A KOL. Klinická dietologie a výživa. 1. vyd. Praha : Current Media, 2016. ISBN 978-80-88129-03-5.
10. SVAČINA Š. Klinická dietologie. 1. vyd. Praha : Grada Publishing. 2008. ISBN 978-80-247-2256-6.
11. ŠULC J. Letecká fyziologie. 1. vyd. Praha : Naše vojsko. 1980.
12. BENARDOT D. Advanced sports nutrition. Champaign : Human Kinetics. 2006. ISBN-10: 0-7360-5941-5, ISBN-13: 978-0-7360-5941-1.
13. <http://www.vyzivapol.cz/vyzivova-doporuceni-pro-obyvatelstvo-ceske-republiky/>